储能产业发展研究

文/卜雨洲李大鹏

北京新材料发展中心

储能是指通过介质或者设备，利用化学或者物理的方法把能量存储起来，根据应用的需求以特定能量形式释放的过程，通常说的储能是指针对电能的储能。储能技术应用广泛，随着电力系统、新能源发电（风能、太阳能等）、清洁能源动力汽车等行业的飞速发展，对储能技术尤其大规模储能技术提出了更高的要求，储能技术已成为该类产业发展不可或缺的关键环节。特别是储能技术在电力系统中的应用将成为智能电网发展的一个必然趋势，是储能产业未来发展的重中之重。当前，储能领域正处于由技术积累向产业化迈进的关键时期。

一、储能技术及其应用领域

1.储能技术分类

储能按照工作原理可以分为3类：物理储能、化学储能以及其他形式的储能。物理储能主要包括抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能等；化学储能主要包括铅酸电池、锂离子电池、液流电池、钠硫电池、镍镉电池等电池形式的储能以及超级电容器储能等；其他形式的储能包括超导电磁储能等。

2.发展储能技术的重要性及应用领域

风能、太阳能发电等可再生能源利用技术，能够有效缓解国家可持续发展过程中面临的能源、资源、环境之间的矛盾，根据国家正在拟定的新能源发展规划，2020年可再生能源将逐步成为国家重要能源之一。但由于风能、太阳能等可再生能源发电具有不稳定和不连续的特点，当风电、光电所占并网发电比例超过10%以后，将对局部电网产生明显冲击，严重影响电力系统的安全运行。对于独立运行的中小型风电、太阳能光伏发电及小水电，储能技术解决了可再生能源发电时间上不均衡、受天气变化影响大的问题。对于未来智能电网，储能技术更是其必要的组成部分，有利于促进可再生能源的大规模应用，实现电网的削峰填谷、节约能源，有利电网效率的提高、减少或延缓电力建设的投资，提高突发事故的应对能力，保证电力系统运行安全。

在工业以及轨道交通等领域，电能质量优化需求日渐突出，储能技术结合电力电子技术在抑制电压闪变、骤升、暂降、抑制谐波电流、无功补偿等提高电能质量方面得到了越来越多的应用。以储能技术为关键技术的混合动力车、纯电动车投入运行后，在有效减少尾气排放的同时可达到节能降耗的目的。

此外，储能技术还可用于各类移动式电动工具的动力电源，可用于公共建筑、交通、家用照明设备的电力供应以及计算机等各类电子产品的电源系统，等等。

二、储能技术成熟度与发展现状

从目前世界上各类储能技术的成熟度及发展现状来看，抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能属成熟技术，世界范围内已有一定规模的商业应用；钠硫电池、锂离子电池、液流电池、超级电容器储能技术等相对成熟，正在进入应用研发、产品开发和商业应用阶段。

1.国外储能产业发展情况

目前，在全球储能市场中，抽水蓄能技术应用规模排名第一，其次是压缩空气储能。抽水蓄能方面，美国、日本、西欧都有较大规模的工程应用，至2010年底，我国抽水蓄能装机容量已达16345MW，跃居世界第三。压缩空气储能方面，自1978年首台商业运行的压缩空气储能机组出现至今，已有30余年的商业化运营经验，全球装机容量已达3GW，美国、日本、瑞士技术领先。飞轮储能已在调频电站、高温超导磁悬浮中得以应用，技术上美国、日本领先。

(1)美国

美国在金融危机之后，已将大规模储能技术定位为振兴经济、实现能源新政的重要支撑性技术。根据《2009美国复苏与再投资法案》，美国政府在2009年上半年已拨款20亿美元用于支持包括大规模储能在内的电池技术研发。在美国

能源部制定的关于智能电网资助计划中，安排的储能技术项目就达到了19个。

美国在锂离子电池、液流（锌溴电池）、改进铅酸电池、超级电容器储能、飞轮储能等储能技术上优势明显。

Altairnano公司和A123公司已具备开发兆瓦级锂离子电池储能机组的能力，后者已投资建设了目前世界上运行的最大锂离子储能系统，装机容量达2MW。ActivePower和BeaconPower是全球为数不多的能提供飞轮储能商用产品的公司，后者建设的20MW调频电站已运行多年，波音公司已将飞轮储能技术应用到高温超导磁悬浮中。液流电池（锌溴电池）领域有ZBB、PremiumPower等全球知名企业；Axion公司在铅酸-超级电容复合电池技术开发与产品研发方面优势显著；超级电容器方面有Maxwell公司；美国超导公司则是目前全球唯一一家可提供超导储能产品的企业。

此外，美国建有世界上最大的压缩空气储能电站，装机容量290MW，目前GE公司正在开发容量为829MW的更为先进的压缩空气储能电站。

(2)日本

日本经济产业省(METI)主管新

能源利用与储能领域，对新能源和储能领域影响力最大的组织为新能源产业技术综合开发机构(NEDO)。日本一直重视发展储能技术及储能在可再生能源领域的应用，重点支持过的电池技术包括铅酸电池、液流电池、钠硫电池、锂离子电池等，目前在钠硫电池、液流电池等多个电池技术领域都处于世界领先的地位。东京电力公司在钠硫电池系统开发方面国际领先，2004年在日立自动化系统工厂安装了当时世界上最大的钠硫电池系统；日本住友电工、Meidensh具备提供工业化钒电池产品的实力，并建设了一些示范性项目；由NEDO资助的铅酸电池与光伏发电配合使用示范项目中，铅酸电池储能系统总储能容量达到4.95MW；索尼、三洋、AESC公司等都在大力发展锂离子电池技术。

(3)其他国家

20世纪90年代，德国Piller公司推出了商用的飞轮产品。澳大利亚csiro国家实验室与日本古河电池公司研发的铅酸-超级电容复合电池已在新能源并网发电和智能电网上应用，瑞士Oerlikon公司在双极性铅酸电池领域国际领先，并具备批量提供产品的能力。英国V-Fuel公司在钒电池领域技术研发实力较强并具备提供钒电池产品的能力，澳大利亚Redflow公司也积极开展了锌溴液流电池方面的研发并取得了较好的成果，奥地利Cellstrom公司在液流电池领域的研究也走在世界前列。韩国在锂离子电池领域投入巨大，三星SDI和LG化学具备国际领先的实力。

2.中国储能产业发展情况

(1)现状

目前，国内储能技术进步最快的是化学储能，其中，钠硫电池、钒液流电池、锂离子电池及超级电容器技术的安全性、能量转换效率和经济性等取得较大突破，产业化应用的条件日趋成熟；此外，压缩空气储能、飞轮储能、超导储能等也得到了一定发展。

例如，北京普能世纪科技有限公司于2009年初收购了加拿大VRB公司，拥有了全球一半以上的全钒液电池领域发明专利;大连融科储能技术发展有限公司在钒液流电池方面有较强的技术积累。中国科学院上海硅酸盐研究所、上海神力科技有限公司、中信国安盟固利动力科技有限公司等分别在钠硫电池、液流电池、锂离子电池方面开展了深入研究与应用工作。集盛星泰（北京）科技有限公司、上海奥威科技开发有限公司等在超级电容器产业化方面有较强的技术积累。清华大学、北京航空航天大学等在飞轮方面开展了长期研究。中国科学院电工研究所正在开展兆瓦级以上超导储能系统方面的研究，华北电力大学在超导材料电磁性能方面开展了一系列工作。

在储能技术示范应用方面，我国核工业西南物理研究院80MW飞轮脉冲发电机组已运行多年；中国科学院工程热物理研究所目前正开展兆瓦级以上超临界液态压缩空气储能系统研发与工程示范工作；深圳比亚迪公司于2009年7月率先建成了我国第一座兆瓦级磷酸铁锂电池储能电站；中国电力科学研究院自2010年下半年起在张北国家风电研究检测中心电池储能实验室开展1MW锂离子储能电池系统和0.5MW全钒液流储能电池系统与风电机组的联合运行实验。

(2)重点省市储能领域产业布局

上海市将电力储能列为智能电网产业发展重点，拟加快发展钠硫电池等液流电池、磷酸铁锂等锂离子电池储能技术

；深圳市出台了《储能电站示范项目扶持计划》，提出大力发展储能电站，核心内容包括储能材料、装备、电站建设及应用的技术研发与产业化；江苏省出台了《江苏省智能电网产业发展专项规划纲要（2009-2012年）》，将智能电网储能设备（空气压缩储能装置、飞轮设备、超级电容器等）列为核心研发产品，将南通市风光储联合示范工程列为重点支持项目；湖南省出台了《湖南省新能源产业振兴实施规划（2010-2020年）》，将大力扶持发展以蓄电池储能为基础的微型离网式风电站；河北省将改善电网调峰能力、提高电网运行可靠性和稳定性作为攻关方向，配套建设张家口国家风光储输示范工程。

三、我国储能产业存在的主要问题

1.产业政策和行业标准缺失问题亟待解决

国内在前阶段大力发展新能源的同时，对储能技术进步以及储能在新能源发展中的特殊作用认识相对不足，导致储能规划滞后。此外，尚未制定针对储能电站的价格政策和应用示范财政补贴等激励性政策，使得储能产业发展受到极大的政策制约。同时，相关配套管理规范和技术标准缺失，一定程度上也导致并网发电企业对储能技术的应用缺乏内在动力。政府应在政策方面做到规划先行，解决产业间各方利益分配问题，建立强制性约束机制；在产品方面，应建立强制性认证机制，走“先标准、后制造”之路，为储能产业的发展提供政策保障。

2.自主技术有待工程应用验证和进一步完善

压缩空气、锂离子电池、液流电池、飞轮储能等储能技术虽然在国外已得到一定规模的应用，但国内自主技术由于缺乏应用实践，技术本身还有待完善，特别是其稳定、可靠、耐久性问题，需要在规模化应用中加以解决。其他储能技术的成熟度也有待进一步提高。

3.产品成本过高严重影响了储能电池的推广应用

由于产品本身生产规模小，加之关键材料和核心部件的国产化程度低，受制于上游原材料的价格体系、供应链单一、产品对原材料要求严格等条件影响，上游的核心电池材料主要依赖进口，电池储能行业发展受到制约。如锂离子电池用隔膜、钒流电池用离子交换膜等严重依赖进口，导致储能电池产品成本居高不下，严重限制了相关技术的推广应用。

四、我国储能产业发展定位与促进产业发展相关建议

1.我国储能产业发展定位

我国储能产业应走以工程示范带动产业发展之路，政府对产业链和产业的可持续发展进行规划布局，制定符合产业特点与我国实际情况的政策引导储能产业发展，促进资源合理配置。通过完善产业配套体系，以重点提升关键技术为目标，引导企业进行技术升级；以骨干企业为龙头，形成新能源产业基地，建立产业工业园区，打造产业集群。

支持相关产品的示范应用，对大规模储能示范项目，政府给予适当补贴，促进储能产品的应用。鼓励企业与高校、研究院所联合，整合高端的科技资源，提升企业研发的科研高度，在关键技术和领域取得突破，以技术支撑产业发展。鼓励风险资本进入储能行业，提升储能企业的研发、服务投入，充分利用国外资本市场，开展跨国并购。

2.促进我国储能产业发展的相关建议未来我国储能产业应瞄准工业、电力（电网）大规模储能技术，重点是原材料研发、电池本体制造工艺及组件封装集成、工程化应用示范，做大、做强储能产业。电池材料方面，要加大锂离子动力电池正负极材料、隔膜研发与产业化，钒液流电池用离子交换膜材料开发，超级电容器电极材料开发及飞轮材料制备技术研究。电池产品方面，要加大锂离子动力电池、大容量全钒液流电池、超级电容器、飞轮等制备技术攻关及关键部件生产制造技术开发。

系统集成方面，要加大电池成组技术、储能单元模块化技术和综合集成技术方面的研究，支持大规模飞轮储能系统集成技术研究；重点开发专用逆变器、输变电应用器件等产品。储能系统工程应用技术方面，要加大大规模先进压缩空气储能、液流电池储能、钠硫电池储能、锂离子电池储能、飞轮储能等大容量、高可靠性、高效率电网接入系统工程化应用研究与推广应用，以及系统监控技术、检测和评价技术研究。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/90119.html